

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

H01L 21/60

# [12] 发明专利申请公开说明书

H05K 3/40 H01L 21/607

B06B 1/00

[21] 申请号 00131311.8

[43] 公开日 2001 年 4 月 4 日

[11] 公开号 CN 1290033A

[22] 申请日 2000.8.25 [21] 申请号 00131311.8

[30] 优先权

[32] 1999.8.26 [33] JP [31] 239358/1999

[32] 1999.9.1 [33] JP [31] 246954/1999

[32] 1999.9.1 [33] JP [31] 246963/1999

[71] 申请人 索尼化学株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 栗田英之 渡边正直 中村雅之

福田光博 薄井博由纪

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

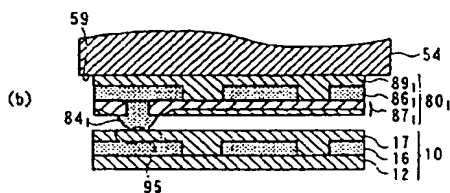
代理人 杨 凯 叶恺东

权利要求书 4 页 说明书 21 页 附图页数 23 页

[54] 发明名称 超声波发生装置、多层柔性电路板及其制造方法

[57] 摘要

提供能形成多层柔性布线板的简单制造方法。使第二单层基板单元 80<sub>1</sub> 的凸点 84<sub>1</sub> 的前端碰触第一单层基板单元 10 表面的覆盖膜 17 上,将超声波发生装置的共振部的前端部分 54 从上方按压第二单层基板单元 80<sub>1</sub> 的底膜 89<sub>1</sub>,一边按压一边施加超声波。通过超声波振动,凸点 84<sub>1</sub> 压入覆盖膜 17 内,与位于其下层的第一布线膜 16 连接。由于不必在树脂膜 17 上形成开口,故简化了工序。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

BEST AVAILABLE COPY

图 18 是其前端附近的放大图。

图 19 (a) - (d) 是说明开口部的状态用的图。

图 20 (a) - (f) 是多层柔性布线板的制造中使用的单层基板单元的制造工序的一例的前半部分。

5 图 21 (g) - (l) 是多层柔性布线板的制造中使用的单层基板单元的制造工序的一例的中半部分。

图 22 (m) - (q) 是多层柔性布线板的制造中使用的单层基板单元的制造工序的一例的后半部分。

10 图 23 (a)、(b) 是说明制造多层柔性布线板的方法的一例用的图。

首先, 同时说明本发明的单层基板单元的第一例子及其制造方法。

15 图 1(a) 的标号 11 是由铜箔构成的金属膜, 在该金属膜上涂覆由聚酰亚胺前体构成的聚酰亚胺透明涂料, 形成由聚酰亚胺膜构成的底膜 12 (图 1(b))。

然后, 在金属膜 11 的相反侧的面上形成抗蚀膜 13 (图 1(c)), 进行构图。图 1(d) 的标号 31 表示被构图后的抗蚀膜 13 的开口部分。

20 然后以抗蚀膜 13 为掩膜, 在腐蚀液中浸渍整体而腐蚀金属膜 11, 除去开口部分 31 底面中露出的部分金属膜 11。通过这种腐蚀, 构图金属膜 11, 如图 1(e) 所示, 形成第一布线膜 16。腐蚀金属膜 11 时不腐蚀底膜 12。

25 除去抗蚀膜 13 (图 1(f)), 在第一布线膜 16 上涂覆与上述相同组成的聚酰亚胺透明涂料时聚酰亚胺透明涂料流入第一布线膜 16 的开口部分 32 内, 在第一布线膜 16 的全部表面上形成由表面平坦的聚酰亚胺膜构成的覆盖膜 17。

最后, 进行热处理, 亚胺化底膜 12 和覆盖膜 17 后得到图 1(g) 所示的单层布线基板 10。通过亚胺化, 使底膜 12 和覆盖膜 17 硬化。

下面, 说明贴合到第一单层基板单元 10 上的第一单层基板单元。

30 参照图 2(a), 首先准备铜箔构成的金属膜 18, 在金属膜 18 的里侧面侧贴附保护膜 82, 表面侧贴附可紫外线曝光的掩膜 83。然后, 通过照相工序和显影工序, 构图掩膜 83。在由构图所形成的掩膜 83 的

多个开口部分 91 的底面上露出金属膜 81 (图 2(c))。

在此状态下, 将全体浸渍在铜电镀液中, 通电流后, 在露出于各开口部分 91 底面的金属膜 81 的表面上生长铜, 在各开口部分 91 内分别形成由铜构成的凸点 84。

- 5 各凸点 84 的底面连接金属膜 81, 凸点 84 的前端比掩膜 83 高。各凸点 84 在比掩膜 83 高的部分中以超过开口部分 91 的大小生长, 其大小变得比开口部分 91 的大小大。通常, 各凸点 84 连接掩膜 83 的部分最大。

- 10 通常, 开口部分 91 为直径  $100\mu\text{m}$  以上、 $250\mu\text{m}$  以下的圆形, 凸点 84 的与金属膜 81 平行的方向上切断时的直径最大值在开口部分 91 直径为  $100\mu\text{m}$  的情况下是直径  $200\mu\text{m}$  左右, 在开口部分直径为  $250\mu\text{m}$  的情况下是直径  $500\mu\text{m}$  左右。

因此, 凸点 84 的与金属膜 81 平行方向的剖面面积为  $3.14 \times 10^{-8}\text{m}^2$  以上、 $19.6 \times 10^{-8}\text{m}^2$  以下。

- 15 而且, 图 2(d) 中, 凸点 84 只显示一个, 但是, 由于凸点 84 设在多个开口部分 91 的每一个中, 所以, 金属膜 81 上形成多个凸点 84。

然后, 一旦除去掩膜 83 和保护膜 82, 如图 2(e) 所示, 成为在金属膜 81 表面上竖直地多个凸点 84 的状态。

- 20 在此状态下, 将载体膜贴附在与形成凸点 84 的面相反侧的面上 (图 3(f))。然后, 在凸点 84 形成的侧面上涂覆聚酰亚胺前体构成的聚酰亚胺透明涂料, 并干燥, 形成聚酰亚胺层构成的绝缘层 87。(图 3(g))。

- 25 接着, 在绝缘层 87 上重叠涂覆具有粘结性的聚酰亚胺透明涂料, 并干燥, 在绝缘层 87 上形成粘结层 87<sub>2</sub> 后, 得到两层构造的聚酰亚胺膜构成的覆盖膜 87 (图 3(h))。该覆盖膜 87 的表面部分具有加热时呈现粘结性的性质, 而且还具有绝缘性。

该覆盖膜 87 在金属膜 81 表面上厚, 在凸点 84 的前端部分上薄。因此, 在覆盖膜 87 表面喷射碱液, 腐蚀覆盖膜 87 的表面部分后, 露出各凸点 84 的比覆盖膜 87 高的突出部分 (图 3(i))。

- 30 然后, 剥离金属膜 81 里面的载体膜 84 (图 3(j)), 代之以形成抗蚀膜, 曝光、显影而构图。

在此状态下一旦腐蚀从里面侧露出各开口部分 91 底面的金属膜 81，则金属膜 81 被构图成与抗蚀膜 88 一致的图形的图形。

5 图 4(l) 的标号 86 表示由金属膜 81 的构图所形成的第二布线膜。标号 92 表示分离第二布线膜 86 之间的开口部分。

接着，除去抗蚀膜 88(图 4(m))，一旦在布线膜 86 表面涂覆聚酰亚胺前体构成的聚酰亚胺透明涂料，则聚酰亚胺透明涂料流入布线膜 86 的开口部分 92 内，形成表面平坦的聚酰亚胺膜构成的底膜 89。图 10 4(n) 的标号 80 表示底膜 89 被形成的状态下的第二单层基板单元。

下面，说明使用上述第一、第二单层基板单元 10、80 的多层基板的制造方法。

图 5(a) 的标号 50 表示本发明超声波发生装置的一个例子。

该超声波发生装置 50 包括：台座 56；竖直地设在台座 56 上的导引棒 57<sub>1</sub>、57<sub>2</sub>；可上下移动地装配于导引棒 57<sub>1</sub>、57<sub>2</sub> 的筒状振荡部 51；以及装配在振荡部 51 前端的共振部 52。

在台座 56 上配置表面平坦的台 58，在该台 58 上配置第一单层基板单元 10。第一单层基板单元 10，底膜 12 向下，覆盖膜 17 向上。

20 图 7(a) 的标号 80<sub>1</sub> 表示第二单层基板单元。该第二单层基板单元 80<sub>1</sub> 具有的多个凸点 84<sub>1</sub> 以基本相同的高度形成，其前端碰触第一单层基板单元 10 的覆盖膜 17。第一、第二单层基板单元 10、80<sub>1</sub> 在此状态下重叠。

共振部 52 的前端部分 54 的与加工对象连接的按压面 59 被加工为平坦。图 5(b) 中显示前端部分 54 的放大图。连接加工对象物的按压面 59 与台 58 的表面平行。使设在超声波发生装置 50 中的圆柱体 53 工作，沿导引棒 57<sub>1</sub>、57<sub>2</sub> 垂直使振荡部 51 和共振部 52 下降后，前端部 54 碰触在第二单层基板单元 80<sub>1</sub> 上(图 7(b))。

30 通过前端部分 54 将第二单层基板单元 80<sub>1</sub> 按压在第一单层基板单元 10 上，在此状态下使振荡部 51 工作，产生超声波后，该超声波被传送给共振部 52，将超声波振动从共振部 52 的前端部分 54 施加给第二单层基板单元 80<sub>1</sub>。

在此状态下，因为配置在台 58 上的第一单层基板单元 10 是静止的，因此，多个凸点 84<sub>i</sub> 对第一单层基板单元 10 在与表面平行的方向上起超声波振动，结果，各凸点 84<sub>i</sub> 推开构成第一单层基板单元 10 的覆盖膜 17 的树脂，进入内部。

5 图 4(n) 的标号  $H_i$  是各凸点 84<sub>i</sub> 的离覆盖膜 87 表面的高度，图 1(g) 的标号  $T_i$  是作为凸点 84<sub>i</sub> 进入对象的覆盖膜 17 的膜厚度。各凸点 84<sub>i</sub> 的高度  $H_i$  比覆盖膜 87 的膜厚度  $T_i$  大 ( $H_i > T_i$ )。

10 在凸点 84<sub>i</sub> 碰触的覆盖膜 17 的下方位置上配置第一布线膜 16。于是，一旦对凸点 84<sub>i</sub> 施加超声波，则软化覆盖膜 17 在凸点 84<sub>i</sub> 与第一布线膜 16 之间的部分，形成开口将凸点 84<sub>i</sub> 压入开口内部。由凸点 84<sub>i</sub> 推开的部分覆盖膜 17 在开口部周围隆起。图 7(b) 的标号 95 表示覆盖膜 17 的由凸点 84<sub>i</sub> 压入的部分。

然后，凸点 84<sub>i</sub> 前端部分接触第一布线膜 16，在此状态下连续施加超声波后，凸点 84<sub>i</sub> 的前端超声波连接第一布线膜 16。

15 在凸点 84<sub>i</sub> 接触、或连接第一布线膜 16 的状态下，放置在台 58 上的第一单层基板单元 10 也与第二单层基板单元 80<sub>i</sub> 一起开始超声波振动，因此，凸点 84<sub>i</sub> 不突破第一布线膜 16。

20 一旦凸点 84<sub>i</sub> 接触第一布线膜 16，第二单层基板单元 80<sub>i</sub> 的覆盖膜 87 紧贴第一单层基板单元 10 的覆盖膜 17，因此，施加超声波时，使共振部 52 和台座 58 内的加热器发热，直接加热第二单层基板单元 80<sub>i</sub>，或经第一单层基板单元 10 一边加热第二单层基板单元 80<sub>i</sub> 一边将第二单层基板单元 80<sub>i</sub> 按压在第一单层基板单元 10 上，于是，被加热的覆盖膜 87 呈现粘结性，粘结覆盖膜 87、17 相互间。

25 结果，粘结第一、第二单层基板单元 10、80<sub>i</sub> 相互间，得到一片多层柔性布线板 41。利用凸点 84<sub>i</sub> 得到第一、第二单层基板单元 10、80<sub>i</sub> 的第一、第二布线膜 16、86<sub>i</sub> 之间的电连接。

如上述说明的那样，按照本发明中，即使预先不露出布线膜，通过凸点形成开口，也能连接布线膜相互间。

30 如果凸点 84<sub>i</sub> 的高度  $H_i$  比由超声波压入对象的覆盖膜 87 的第一布线膜 16 上的厚度  $T_i$  高，就能可靠地将各凸点 84<sub>i</sub> 连接到第一布线膜 16 上。

# 说明书附图

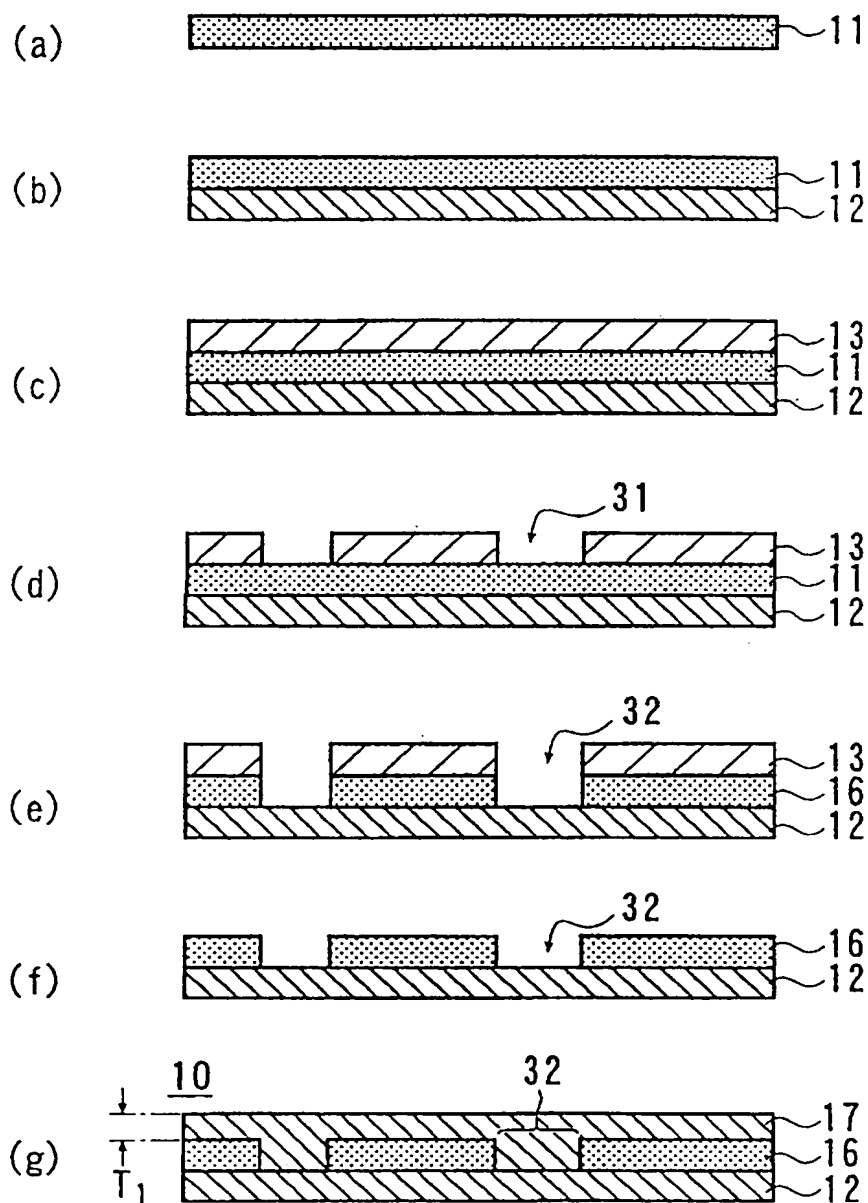


图 1

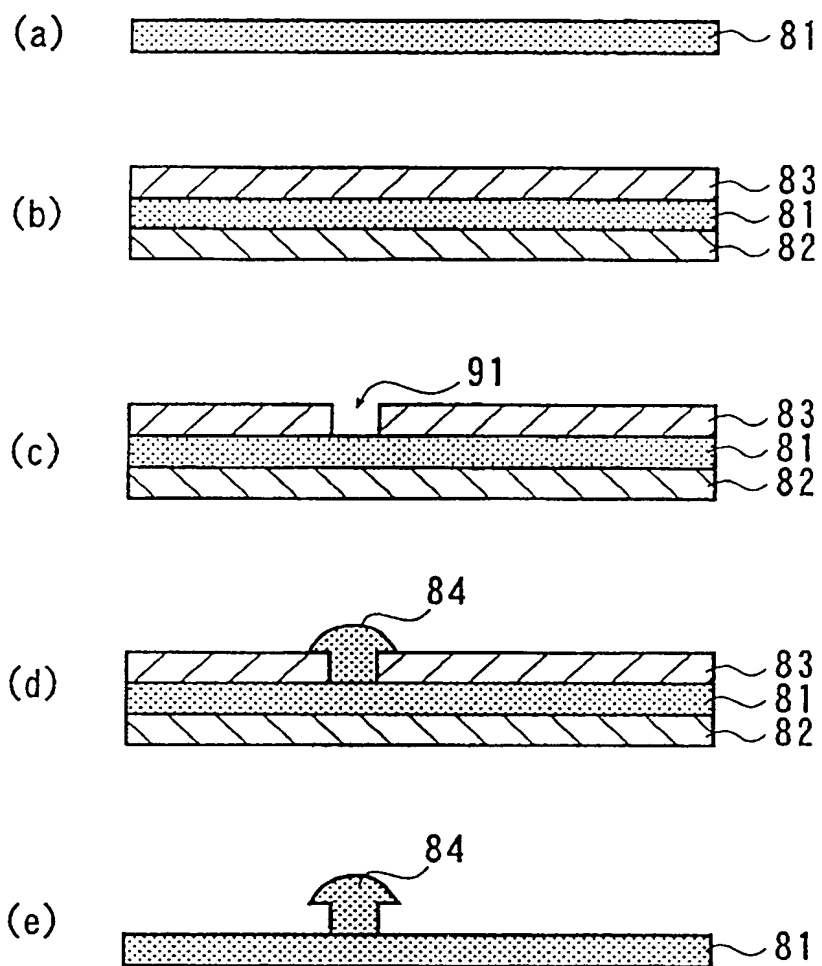


图 2

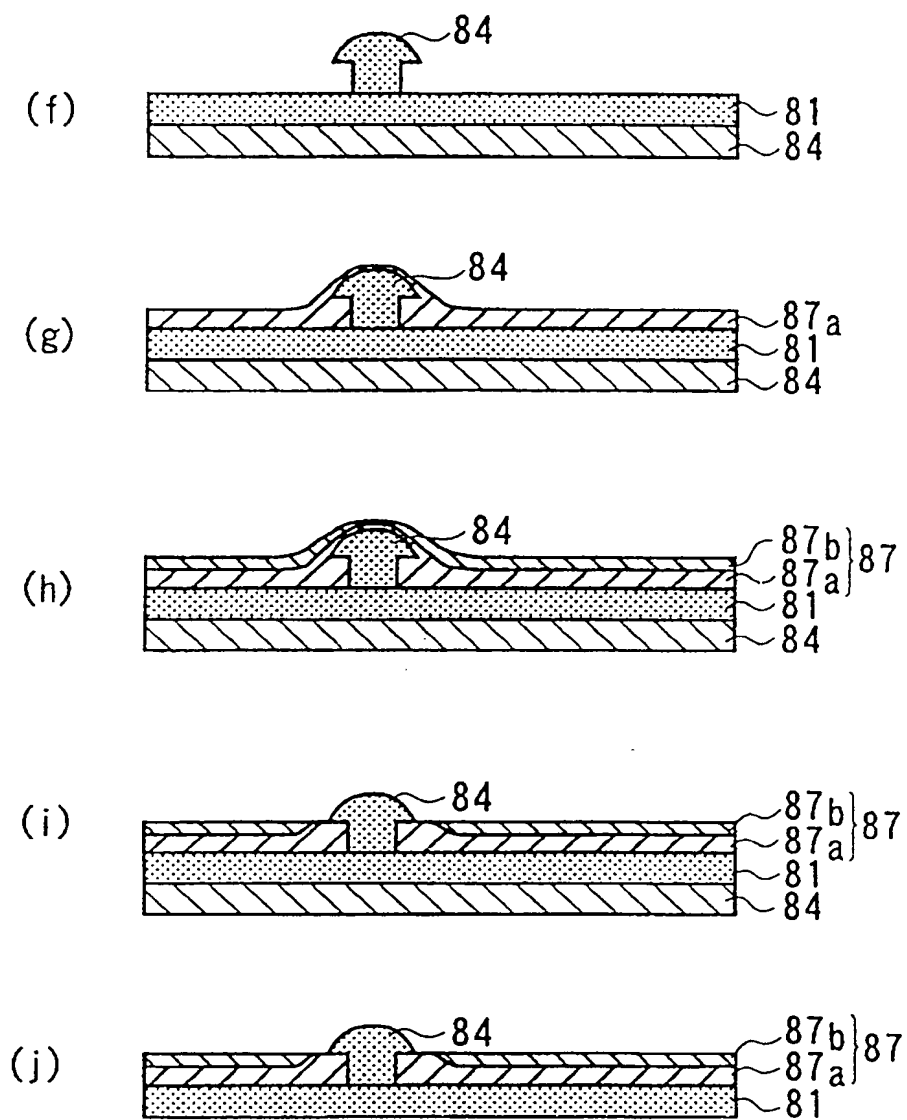


图 3



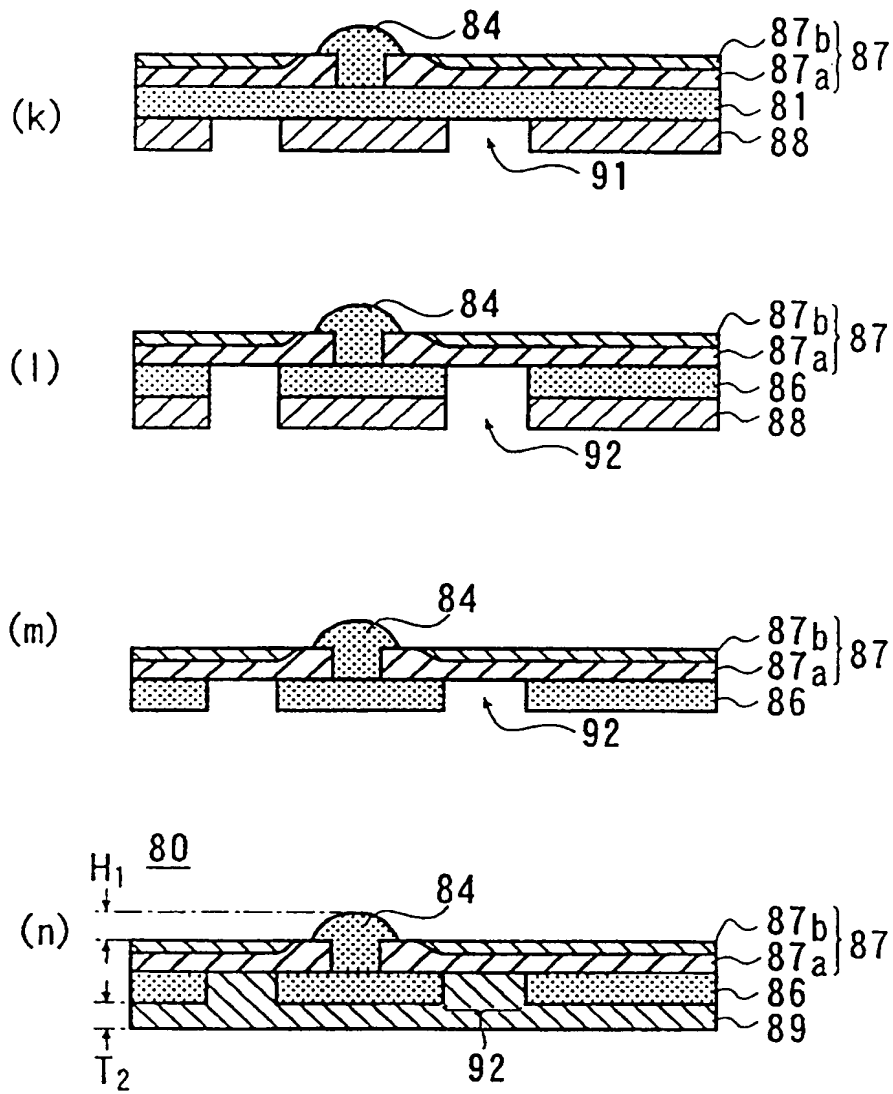


图 4

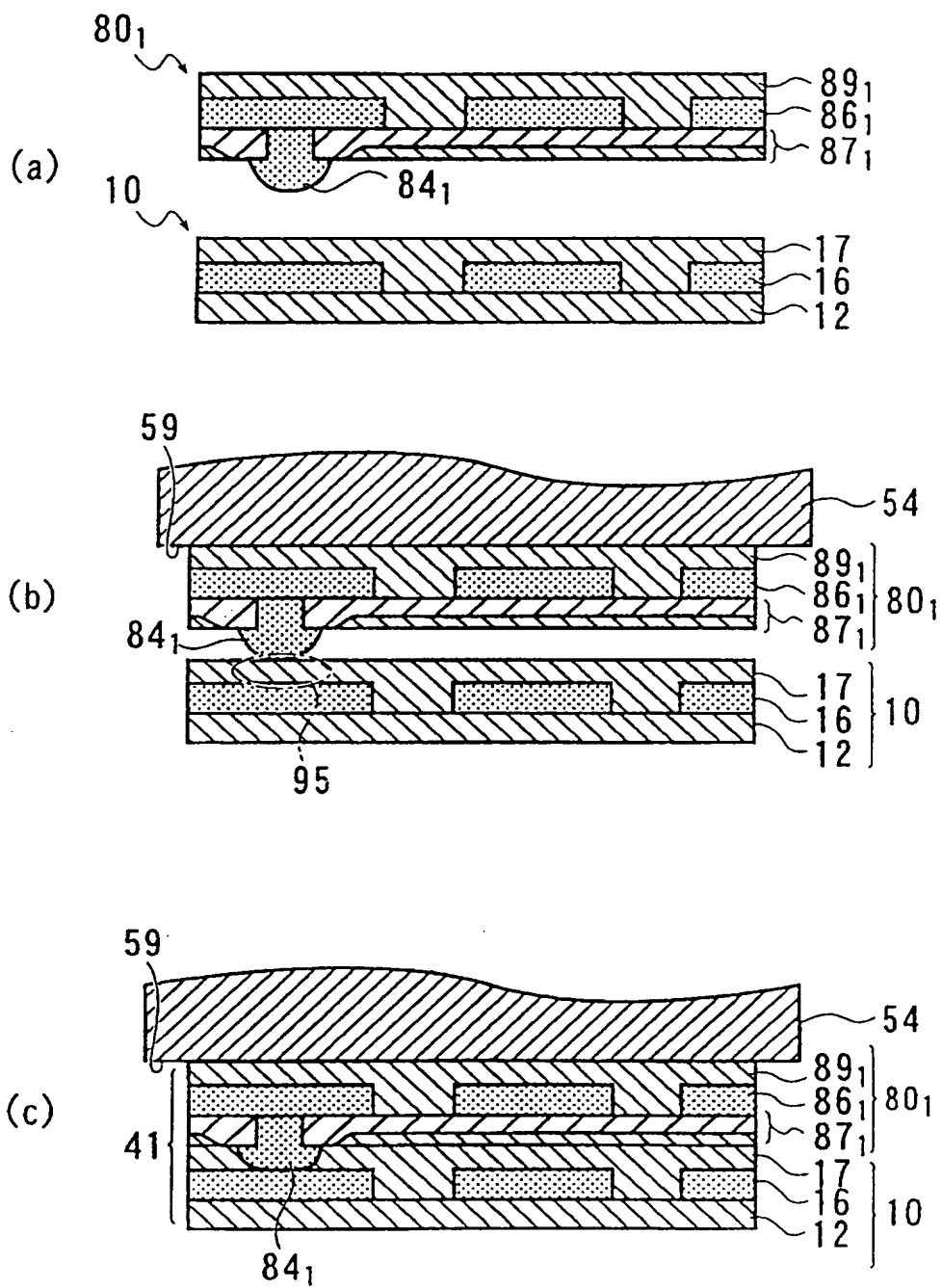


图 7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**